



中华人民共和国国家标准

GB/T 15972.49—2021
代替 GB/T 15972.49—2008

光纤试验方法规范 第 49 部分： 传输特性的测量方法和试验程序 微分模时延

**Specifications for optical fibre test methods—Part 49:
Measurement methods and test procedures for transmission
characteristics—Differential mode delay**

(IEC 60793-1-49:2018, Optical fibres—Part 1-49: Measurement
methods and test procedures—Differential mode delay, MOD)

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 方法概述	2
6 装置	3
6.1 概述	3
6.2 光源	3
6.3 扫描尾纤	4
6.4 扫描台	4
6.5 扫描尾纤与受试光纤的耦合	4
6.6 包层模剥除	4
6.7 检测系统	4
6.8 采样与数据处理	5
6.9 计算装置	5
6.10 系统性能	5
7 采样与样品	6
7.1 样品	6
7.2 样品端面	6
7.3 样品长度	6
7.4 样品放置	6
7.5 样品定位	6
8 程序	7
8.1 光纤耦合和系统设置	7
8.2 光纤光学中心的确定	7
8.3 样品测试	7
8.4 ΔT_{PULSE} 和 ΔT_{REF} 的确定	7
8.5 基准试验方法	7
9 计算和结果说明	8
9.1 概述	8
9.2 微分模时延(DMD)	8
9.3 最小计算有效模式带宽(minEMBc)	9
9.4 长度归一化	10
10 结果	10
10.1 需要报告的信息	10

10.2 需要时提供的信息	11
附录 A (规范性附录) 光源谱宽限值	12
附录 B (资料性附录) 光纤光学中心的确定	15
附录 C (规范性附录) 检测系统模式的测量	17
附录 D (资料性附录) 测量讨论	19
附录 E (资料性附录) 确定计算 EMBc 时的 DMD 权重	22
附录 F (资料性附录) 关于 EMBc 的计算	24
参考文献	27

前 言

GB/T 15972《光纤试验方法规范》由若干部分组成,其结构如下:

- 第 10 部分:测量方法和试验程序 总则;
- 第 20 部分~第 29 部分:尺寸参数的测量方法和试验程序;
- 第 30 部分~第 39 部分:机械性能的测量方法和试验程序;
- 第 40 部分~第 49 部分:传输特性的测量方法和试验程序;
- 第 50 部分~第 59 部分:环境性能的测量方法和试验程序。

其中 GB/T 15972.4×由以下部分组成:

- 第 40 部分:传输特性的测量方法和试验程序 衰减;
- 第 41 部分:传输特性的测量方法和试验程序 带宽;
- 第 42 部分:传输特性的测量方法和试验程序 波长色散;
- 第 43 部分:传输特性的测量方法和试验程序 数值孔径;
- 第 44 部分:传输特性的测量方法和试验程序 截止波长;
- 第 45 部分:传输特性的测量方法和试验程序 模场直径;
- 第 46 部分:传输特性的测量方法和试验程序 透光率变化;
- 第 47 部分:传输特性的测量方法和试验程序 宏弯损耗;
- 第 48 部分:传输特性的测量方法和试验程序 偏振模色散;
- 第 49 部分:传输特性的测量方法和试验程序 微分模时延。

本部分为 GB/T 15972 的第 49 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 15972.49—2008《光纤试验方法规范 第 49 部分:传输特性和光学特性的测量方法和试验程序 微分模时延》,本部分与 GB/T 15972.49—2008 相比主要技术变化如下:

- 增加了部分规范性引用文件(见第 2 章);
- 增加了微分模时延、象限和 25%幅度全宽三个术语(见第 3 章,2008 年版的第 3 章);
- 增加了缩略语(见第 4 章);
- 增加了可导出的参数 minEMB_c 和 OMB_c 的方法概述(见第 5 章);
- 增加了“脉冲半导体激光器或锁模光纤激光器”作为可满足要求的光源(见 6.2,2008 年版的 5.1);
- 删除了高次模滤除章节,将内容调整至扫描尾纤章节(见 6.3,2008 年版的 5.3.3);
- 增加了检测系统中模式相关性对 EMB_c 和 OMB_c 的要求(见 6.7,2008 年版的 5.4.1);
- 增加了系统性能要求(见 6.10);
- 增加了反卷积和脉冲重叠(见 9.2.2,9.2.3);
- 修改了 DMD 确定的过程(见 9.2.4,2008 年版的 8.1);
- 增加了最小计算有效模式带宽的计算和结果说明(见 9.3);
- 增加了资料性附录 B:光纤光学中心的确定(见附录 B);
- 增加了规范性附录 C:检测系统的模式测量(见附录 C);
- 将 2008 年版的附录 B 调整为本文件的附录 D(见附录 D,2008 版的附录 B);
- 增加了附录 E 确定计算 EMB_c 时的 DMD 权重(见附录 E);
- 增加了附录 F 关于 EMB_c 的计算(见附录 F);

——增加了附录 G 本部分与 IEC 60793-1-49:2018 相比的结构变化情况(见附录 G)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60793-1-49:2018《光纤 第 1-49 部分:测量方法和试验程序 微分模时延》。

本部分与 IEC 60793-1-49:2018 相比在结构上有调整,具体调整如下:

——由于增加了第 4 章以及将第 1 章部分内容改为第 5 章,致使后续章条号顺延;

——将国际标准第 8 章、第 9 章合并为本部分第 10 章。

本部分与 IEC 60793-1-49:2018 的技术性差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,以适应我国技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 用修改采用国际标准的 GB/T 15972.22 代替 IEC 60793-1-22;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 15972.41 代替 IEC 60793-1-41;
- 增加引用了 GB/T 14733.12;
- 删除了 IEC 60793-1-1:2017、IEC 60793-1-45、IEC 60825-1 及 IEC 60825-2。

——增加了术语和定义一章的引用标准;

——删除了 MFD、基准试验方法两个术语,增加了径向扫描位置内限、径向扫描位置外限、计算的有效模式带宽三个术语;

——增加了缩略语一章;

——将 IEC 文件中光源安全描述由正文改为注;

——将图 1 中注入光纤(launch fibre)修改为扫描尾纤(probe fibre);修正了 IEC 文件中公式(A.2)的错误;

——将公式(8)拆分成公式(8)和公式(9),后续公式编号顺延;

——修改了附录 A 中表 A.1 的标题,将“最差色散”修改为“商用 A1 类多模光纤的最大预期色散”。

本部分做了下列编辑性修改:

——为与我国技术标准体系一致,将本部分标准名称改为《光纤试验方法规范 第 49 部分:传输特性的测量方法和试验程序 微分模时延》;

——调整了参考文献。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由全国通信标准化技术委员会(SAC/TC 485)归口。

本部分起草单位:中国信息通信科技集团有限公司、成都康宁光缆有限公司。

本部分主要起草人:刘骋、王冬香、杨世信、胡古月、喻煌、祁庆庆、张一弛、许江波、杜城、周辉智。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 15972.49—2008。

光纤试验方法规范 第 49 部分： 传输特性的测量方法和试验程序 微分模时延

1 范围

GB/T 15972 的本部分描述了光纤微分模时延的试验方法,确立了对试验装置、注入条件、程序、计算方法和结果的统一要求。

本部分适用于 A1 类渐变折射率多模光纤微分模时延的测量。

本部分确定的试验方法一般应用于室内环境,不适合在野外操作。

注:吉比特以太网系统是以激光器作光源。当此系统使用 A1 类多模光纤作为传输介质时,以微分模时延的测量结果评价在这种应用条件下多模光纤的带宽性能。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 14733.12 电信术语 光纤通信[GB/T 14733.12—2008,IEC 60050(731):2008,IDT]

GB/T 15972.22 光纤试验方法规范 第 22 部分:尺寸参数测量方法和试验程序 长度 (GB/T 15972.22—2008,IEC 60793-1-22:2001,MOD)

GB/T 15972.41 光纤试验方法规范 第 41 部分:传输特性和光学特性测量方法和试验程序 带宽 (GB/T 15972.41—2021,IEC 60793-1-41:2010,MOD)

IEC 61280-1-4 光纤通信子系统测试程序 第 1-4 部分:通用通信子系统 光源环通量测试方法 (Fibre optic communication subsystem test procedures—Part 1-4: General communication subsystems—Light source encircled flux measurement method)

3 术语和定义

GB/T 14733.12 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

径向扫描位置内限 **inner limit**

R_{INNER}

扫描尾纤在受试光纤端面上径向扫描时,径向偏移位置的内极限。

3.2

径向扫描位置外限 **outer limit**

R_{OUTER}

扫描尾纤在受试光纤端面上径向扫描时,径向偏移位置的外极限。

3.3

微分模时延 **differential mode delay;DMD**

在 R_{INNER} 和 R_{OUTER} 之间(包含 R_{INNER} 和 R_{OUTER})的所有径向偏移位置激励的最快和最慢模式之间的光脉冲延时的估值差异。